

GAOZHONG

HUAXUE

高中化学

实验图解



“概念地图”书系
GAINIAN DITU SHUXI

紧扣新课标 立足新教材
推广新方法 启迪新思维

实验图解精练丛书

理清 实验考查要求
掌握 必做实验要领
破解 实验满分泌籍
精练 实验模拟真题



凌育南 主编



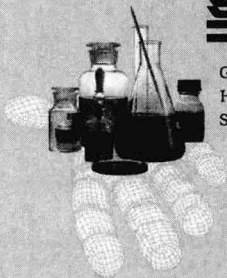
GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

广西师范大学出版社

实验图解精练丛书

高中化学

实验图解



GAOZHONG
HUAXUE
SHIYAN TUJIE

主 编 凌育南

副主编 陆惠金 谢卫国

图书在版编目(CIP)数据

高中化学实验图解 / 凌育南主编. —桂林: 广西师范大学出版社, 2010.1

(实验图解精练丛书)

ISBN 978-7-5633-9382-4

I. 高… II. 凌… III. 化学实验—高中—习题
IV. G634.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 000464 号

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市中华路 22 号 邮政编码: 541001)
网址: <http://www.bbtpress.com>

出版人: 何林夏

全国新华书店经销

广西民族印刷厂印刷

(广西南宁市明秀西路 53 号 邮政编码: 530001)

开本: 787 mm × 1 092 mm 1/16

印张: 9.5 字数: 245 千字

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

印数: 00 001~20 000 册 定价: 17.80 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

如发现图书内容问题, 请与本书责任编辑联系。

本书用“概念地图”、“思维导图”梳理实验操作要领，破解实验解题思路；精析实验考查要求与应试策略，精选真题，构建三级提高训练。

阅读地图

- **速览** 实验考查目标…→ 开篇精析 实验考纲与解题技巧
- 理清** 实验考查要求…→ 实验速览（表解要点·多频考点） 实验基础（必备实验知识）
- 掌握** 必做实验要领…→ 达标要求 实验图解（构建实验知识·技能·要点速记模块）
操作指要 应试策略（点拨实验应试要点·方法）
- 破解** 实验满分秘籍…→ 实验真题精析 测试目标 规范答题 题后小结
- 梳理** 实验综合知识…→ 图解思路（考查角度·命题形式） 综合考点 真题精析
- 精练** 实验模拟真题…→ 变题练（边学边练） 综合练（提高练习） 达标练（模拟测试）

学习目标

- **准确、深度、全面地运用概念地图、思维导图 ——**
快速、全面掌握实验考查要领与实验题解题技巧！

制胜 要点

2

考查要求

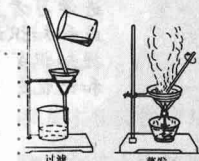
提示实验考查

要求和考查重点

考查要求

1. 掌握溶解、过滤、蒸发的基本操作。
2. 掌握粗盐提纯的原理和除杂的常用方法。

图示



粗盐的提纯

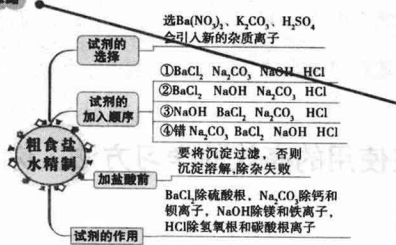
变题练

精选同类真题，边学边练，触类旁通，快速掌握实验方法与技巧

变题练

1. 过滤是指将_____与_____分离的一种方法；主要仪器及用品有：_____、_____、_____、_____。
2. 过滤装置的“一、二、三、靠”是指_____。
3. 蒸发是指分离_____的一种方法；主要仪器及用品有：_____、_____、_____。蒸发过程中不断搅拌的原因是_____，不能直接蒸干的原因是_____。
4. 粗盐中不溶操作依次是_____。
5. 粗盐除杂过液和 Na_2CO_3 顺序可以颠倒 NaOH 溶液滴呢？为什么？

图解思路



实验图解

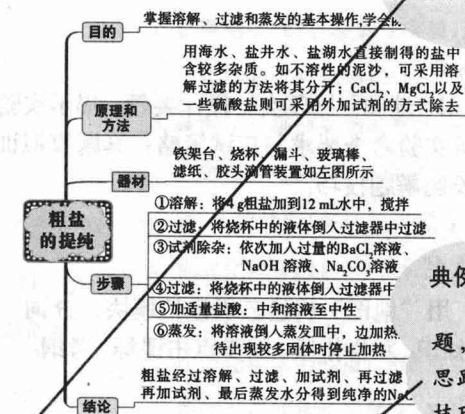
理清实验要点——
目的、原理、器材、
步骤、结论和误区

操作提要、应试策略

对实验题解题技巧

进行补充说明

1. 粗盐的提纯(基本实验操作)



典例精析

分析典型实验真题，破解实验题解题思路，展现满分答题技巧与方法

操作提要

- (1) 第一次过滤时若滤液浑浊，再过滤一次。
- (2) 加试剂除杂质时，先加 BaCl_2 ，再加 Na_2CO_3 ， NaOH 可先加入也可后加入。
- (3) 滴加盐酸至无气泡产生即可。
- (4) 蒸发时必须不断搅拌以防液体外溅；不能加热至干。

应试策略

该实验的测试目标是掌握固体溶解、过滤分离物质、加试剂除杂的化学原理、蒸发结晶的操作，常要求回答洗涤沉淀的方法和加入试剂的先后顺序问题。

例 1 工业上用电解纯净饱和食盐水的方法制得烧碱和氢气、氯气 $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。由于粗盐水中常含有少量泥沙，以及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 等杂质离子，故电解前必须对粗盐水进行精

可溶性杂质离子，从而得到

E. HCl F. NaCl

是先除 SO_4^{2-}

量呢？

图解思路

思路直观、清晰、明了，让你看到老师的解题思维过程



“概念地图”书系 ——



让高效的、可视化的学习与思维方法，
帮助你释放出难以置信的学习潜能！



概念地图和思维导图都是基于脑神经生理特性的学习互动模式，能同时调动左右半脑，开拓你与生俱来的放射性思考能力和多感官学习潜能，快速提高大脑的工作效率。

实验图解精练丛书

实验图解本：用“地图”梳理实验操作要领，揭示实验解题思路；精析实验考查要求与应试策略；真题模拟训练，快速提高实验题解题技巧。

中学概念地图丛书

伴学助记本：用“地图”构建三级记忆模块，分词条全面梳理基础知识；双栏排版，同步点击课标、考纲；图析难点、疑点。

图析题典丛书

解题方法本：详细评析近三年精选题题；“导图”展现解题思路及概念应用路径；全面介绍考题类型和解题技巧。

速记地图丛书

便携速记本：用“地图”构建记忆核心和记忆模块，全面呈现知识要点及知识整合路线，促进主动学习；小巧便携，随看随记。

概念地图 以图解方式，网络化地直观描述两个或多个概念之间的关系。用于学习，有利于促进学习者直觉思维的形成和知识迁移，全面掌握知识架构，提高理解和记忆效率。

思维导图 以图解方式，按人脑的自然思考模式展示思维过程。用于解题分析，可开启多途径的解题思路，展现已知条件与知识要点之间的联系，有利于学习者快速理解和掌握解题要点。

这是全球超过 2.5 亿人在使用的高效的学习方法，你不想试一试吗？

目 录

高中化学实验考纲分析与解题技巧/1

第一部分 化学实验基本操作

1. 粗盐的提纯(基本实验操作)/6
 2. 蒸馏(基本实验操作)/7
 3. 萃取和分液(基本实验操作)/9
 4. 容量瓶和天平的使用(基本实验操作)/10
 5. 物质的量浓度溶液的配制(基本实验操作)/11
- 实验题解法思路全景 1——混合物分离提纯题的解题思路/16

第二部分 化学物质及化学变化

1. 胶体的制备和性质(验证性实验)/21
2. 酸碱中和滴定(验证性实验)/22
3. 中和热的测定(验证性实验)/24
4. 盐类的水解(验证性实验)/26
5. 影响化学反应速率和化学平衡的条件(验证性实验)/28
6. 原电池(验证性实验)/29
7. 电解池和电镀池(验证性实验)/31
8. 放热反应和吸热反应(验证性实验)/32

实验题解法思路全景 2——电化学题型的解题思路/37

第三部分 金属及其化合物

1. 金属钠的性质(验证性实验)/44
 2. 氧化钠和过氧化钠的性质(验证性实验)/45
 3. 碳酸钠和碳酸氢钠的性质(验证性实验)/47
 4. 焰色反应(验证性实验)/48
 5. 镁、铝的性质(验证性实验)/50
 6. 铝的化合物的性质(验证性实验)/51
 7. 铁的性质(验证性实验)/52
 8. 铁的化合物的性质(验证性实验)/54
 9. 铁盐与亚铁盐相互转化(验证性实验)/55
- 实验题解法思路全景 3——有关 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀的讨论/57

第四部分 非金属及其化合物

1. 氯气的性质(验证性实验)/64
2. 氯水的漂白性(验证性实验)/65
3. 卤素间的置换(验证性实验)/67
4. 海水资源的综合利用(验证性实验)/68
5. SO_2 的性质和 SO_4^{2-} 的检验(验证性实验)/70
6. 浓硫酸的性质(验证性实验)/71
7. NH_3 的实验室制备(验证性实验)/73
8. 氨溶于水的喷泉实验(验证性实验)/74



9. 硝酸与铜反应(验证性实验)/75

10. 硅酸钠溶液的性质(验证性实验)/76

实验题解法思路全景4——气体制取及其性质实验
解题思路/79

第五部分 有机化学

1. 甲烷的取代反应(验证性实验)/86

2. 乙烯的实验室制取及性质(验证性实验)/87

3. 乙炔的实验室制取及性质(验证性实验)/89

4. 苯及其同系物的性质(验证性实验)/91

5. 溴乙烷的性质(验证性实验)/92

6. 乙醇的性质(验证性实验)/94

7. 苯酚的性质(验证性实验)/95

8. 乙醛的性质(验证性实验)/96

9. 乙酸和乙酸乙酯的性质(验证性实验)/98

10. 葡萄糖的性质(验证性实验)/99

11. 蔗糖和淀粉的性质(验证性实验)/100

12. 蛋白质的性质(验证性实验)/102

实验题解法思路全景5——有机化学推断题解题思
路/106

第六部分 化学实验设计

1. 蓝瓶子实验/112

2. 污水处理——电浮选凝聚法/114

3. 纸上层析分离甲基橙和酚酞/115

4. 硫酸亚铁铵的制备/116

实验题解法思路全景6——综合实验方案设计的一
般思路/120

高中化学实验基础知识

一、常见仪器的使用/124

二、试剂的存放和使用/128

三、几种试剂的使用和仪器的洗涤/129

四、化学实验的安全/130

五、化学实验装置的连接/131

六、化学物质的检验/132

“达标练”参考答案/142

高中化学实验 考纲分析与解题技巧

一、高考化学实验考试要求

化学是一门以实验为基础的自然科学。通过实验,不仅可以帮助学生形成概念,理解和巩固化学知识,从而获得比较熟练的实验技能,而且通过有计划地、周密细致地观察实验现象以及分析、推理、判断等思维活动,也有利于对学生观察能力、想象能力、记忆能力和思维能力的培养。化学实验已成为学习化学过程中培养能力、发展智力的一种重要手段。因此,实验能力的考核理应成为化学高考中的一个重要组成部分。

(一) 高考化学实验考试要求

高考化学实验考查的内容主要包括:

1. 了解化学实验常用仪器的主要用途和使用方法。
2. 掌握化学实验的基本操作。能识别化学品安全使用标识,了解实验室一般事故的预防和处理方法。
3. 掌握常见气体的实验室制法(包括所用试剂、仪器、反应原理和收集方法)。
4. 综合运用化学知识对常见的物质(包括气体物质、无机离子)进行分离、提纯和鉴别。能根据要求配制溶液。
5. 掌握化学实验的记录方法和运用化学知识设计一些基本实验。
 - (1) 根据实验现象,观察、记录、分析或处理数据,得出正确结论。
 - (2) 了解控制实验条件的方法。
 - (3) 根据实验试题要求,设计、评价或改进实验方案。
 - (4) 能绘制和识别典型的实验仪器装置图。
6. 以上各部分知识与技能的综合应用。

(二) 高考化学实验能力层次要求

高考化学实验考试能力层次要求分为观察与识记、操作与运用、分析与表达、设计与评价四个层次,每个层次又包含若干亚级,从而构成一个完整的目标体系。

1. 观察与识记

主要是指对实验进行观察、记录、熟悉药品存放,注意实验安全。

2. 操作与运用

主要是指掌握实验仪器的构造、原理,正确选择和使用仪器装置及药品,正确选择实验条件,正确使用实验操作完成实验。



3. 分析与表述

主要是指综合运用化学知识与基本操作,通过分析、推理、判断对观察到的实验现象和记录的数据以及实验操作过程进行解释说明。

4. 设计与评价

主要是指将所学各部分化学知识融会贯通,综合运用实验知识和技能,设计、评价实验方案。

(三) 高考化学实验的设计原则

1. 科学性原则 (1)实验原理应该正确;(2)实验操作程序和方法应正确。

2. 安全性原则 实验操作顺序(如加热的先后顺序)、试剂加入先后顺序,实验方法,使用顺序等等要充分地防污染、防氧化、防倒吸、防爆炸、防泄漏等角度考虑。

3. 可行性原则

实验设计应切实可行,所选用的化学药品、仪器和方法在中学实验室现有的条件下能够得到满足,但仪器试剂、方法不一定拘泥于课本上介绍的,重在实效。

4. 简约性原则 用尽可能简单的实验装置,较少的实验步骤和实验药品,并能在较短的时间内完成实验。

5. 创新性原则 (1)实验装置的创新;(2)考查形式和内容创新;(3)背景材料选取的创新。

二、高考化学实验试题的特点

(一) 高考化学实验命题的趋势

1. 化学实验会紧贴教材而高于教材

高考实验题内容涉及仪器的选择和使用,药品的存放、使用和称量,物质的分离和提纯,气体制备、干燥和收集,尾气的处理,溶液的配制、蒸发、结晶和过滤,检查装置的气密性等,所有实验均为中学化学的基本实验。试题以此为载体考查学生的动手操作能力、观察能力、思维能力和分析综合能力。在知识上紧贴教材,应用上高于教材。

2. 化学实验会注重对基本操作的考查

高考中化学实验的考查都超过了“考纲”所定的百分比,这也体现了化学是一门实验科学的特点。其中对化学实验基本操作的考查又是重中之重,因为基本操作更能体现出严谨的科学态度及学科要求的基本技能。

3. 化学实验考查会“重能力,考思维”

高考实验均是学生熟悉的实验,实验设计巧妙,角度各异,给人一种简单易答的感觉,学生考完后,普遍反应实验题不难,但是不易得满分。这些实验题都注重原理的分析和说明,侧重考查学生的思维能力和分析能力。

总之,为了适应新一轮的课程改革,高考化学实验命题趋势会立足基础,考查注重思维,知识突出应用。

(二) 高考化学实验命题的题型

1. 仪器识别与使用

仪器的识别与使用是实验题中的基础题型。高考命题热点集中在据图写仪器名称、根据提供仪器的图形或名称判断其基本用途与使用注意事项、根据具体的实验内容或实验操作正确选择实验仪器。

2. 化学实验基本操作

化学实验基本操作是化学实验的基础。任何一个实验都是基本操作的组合,化学实验基本操作是高考化学实验考查的一个重点内容。考查的内容涉及:药品的取用、物质的加热、溶液的配制中的实验步骤、注意事项、装置气密性检查、仪器的连结、洗涤等,以及实验事故的分析与处理等。

3. 物质制备及性质验证

(1)无机物的制备:①重要气体如氯气、氨气、二氧化碳、氧气的制备,考查实验装置的选择、气体的收集和除杂、尾气的吸收和氯气、氧气、氨气的快速制取;

②无机化合物如三氯化铝、三氯化铁、氯化铜、氯化镁、三硫化二铝、氮化镁、氢氧化亚铁、氢氧化铝、氧化铁的制备;

(2)有机物的制备,主要是仪器的安装、气体或物质的除杂。

物质制备有关题型有:①对教材演示实验的深入考查;②对实验装置和仪器的考查;③对实验原理的考查;④制备性实验和性质验证性实验相结合的考查

验证性实验有关题型有:①对化学理论的验证性实验;②对物质性质的验证性实验;③对反应结果的验证性实验;④模拟化工生产的验证性实验。

4. 实验方案设计与评价

实验设计与评价是高考的热点题型。侧重于考查同学们是否理解基本的实验原理,是否掌握基本的实验操作技能。主要题型有:①对实验装置的设计评价;②对化学实验方案的设计评价;③对化学实验方案的结果评价。

5. 探究性实验的题型

主要有:①对课本已有结论的探究性实验;②对课本已有知识延伸的探究性实验;③对课本实验的探究性改进;④开放性实验研究。

三、化学实验题的解题思路与技巧

1. 对照实验仪器使用要求判断

能说出常见仪器的名称,知道它们的使用范围和操作要求。在仪器选择时把各种实验及要求牢记在心,在应答实验题时严格按题中要求作答。

2. 联想实验过程与要求分析供选择的答案

要求平时认真做好每个必做的实验。学生实验要求掌握:

- ①实验目的;
- ②实验原理和方法;
- ③实验器材;
- ④实验步骤;
- ⑤实验现象;
- ⑥归纳实验结论;

⑦作出必要的实验评估等。实验中明确观察什么、思考什么,实验后还应认真写出实验报告。演示实验必须弄清:实验原理、实验的现象和相应的结论及实验注意点。



3. 从实验设计思路寻找答题思路

①根据实验内容,选择可行的实验方法。对于一个实验中含有多个变量的,可以选择“控制变量”的方法逐步解决问题。

②实验设计中要注意:科学性(设计原理要正确);可行性(设计步骤要具有可操作性);准确性(选取最佳方案,使实验误差最小)。

4. 从实验现象和结论中寻找答案

根据实验现象和测量得到的数据归纳出具有共性的实验结论。根据实验所观察到的现象联想升华推理出产生的原因、说明的问题,获得具有代表性的实验结论;通过分析实验测量得到的数据从中发现具有规律性的东西,并用文字表示出来。

5. “评”估实验过程及结论的合理性判断分析整个实验过程

①对整个实验过程的合理性进行科学的对比分析、判断。一般通过对同一实验的不同实验过程进行对比、分析,发现实验中的优、缺点,如从“原理是否正确、操作是否简便、现象是否明显、药品是否经济、是否安全可靠”等方面进行评判,达到优化实验过程的目的。

②对实验得到的结论正确性进行论证。通过多次测量和选择不同的实验方法,进行多方位的实验,根据不同的实验,对实验结论进行对比,从而判断出实验结论的可信度。

简而言之,在解答实验题时做好以下几点是非常重要的:

- ①审清题意,明确实验要求;
- ②根据实验要求,弄清实验原理;
- ③结合实验原理,确定要选择需要的仪器与药品;
- ④明确实验操作步骤及注意事项;
- ⑤回忆实验现象、实验结果和正确结论。

除此之外,多看、多做实验真题,弄清解题思路,掌握解题技巧,就能在测试中快速、准确解答实验题。

第一部分

化学实验基本操作



理清要求:实验名称·实验内容·多频考点

类型	实验名称		实验内容	多频考点
实验操作	实验基本方法	1. 过滤和蒸发	粗盐的提纯:溶解——过滤——蒸发的基本操作	溶解、过滤、蒸发
		2. 蒸馏	实验室制取蒸馏水并检验自来水和蒸馏水中是否有 Cl^-	蒸馏
		3. 萃取和分液	用 CCl_4 有机溶剂萃取碘水中的碘并进行分液	萃取、分液
	物质的量浓度	4. 容量瓶和天平的使用	进行容量瓶的检漏、定容、摇匀操作和天平称量操作	容量瓶和天平的使用
		5. 一定物质的量浓度溶液的配制	配制 100 mL 1.00 mol/L NaCl 溶液	溶液配制
学生实验	一定物质的量浓度的溶液配制	学会和巩固容量瓶和天平的使用和学会配制一定物质的量浓度的溶液的操作	溶液配制	

实验基础 化学实验的基本操作

1. 药品的取用

(1) 固体药品的取用:粉末或小颗粒用药匙;块状用镊子。

(2) 液体药品的取用:量大时用倾倒法,量少时用胶头滴管。

2. 试剂的取量

(1) 称固体:用托盘天平称,先将游码归零,再调零点。左物右码,称量完毕将砝码放回盒中,游码移回零处。天平的精确度一般为 0.1 g。

(2) 量液体:精确度不高时用量筒量,精确度高时用移液管或滴定管量。

3. 物质的加热

(1) 试管、坩埚、蒸发皿、燃烧匙可直接加热;烧杯、烧瓶、锥形瓶需隔着石棉网加热;若需控制温度不

超过 100℃ 时可用水浴加热。

4. 物质的溶解

(1) 固体的溶解:在烧杯或试管中进行,研细、搅拌或升温可加速溶解。

(2) 液体的溶解:在烧杯中进行,将密度大的液体倒入密度小的液体中并搅拌。

(3) 气体的溶解:溶解度小的气体通过插入水中的导管吸收;溶解度大的气体通过倒挂的漏斗吸收。

5. 过滤

用于固体与液体的分离。装置注意“一角二低三靠”,洗涤沉淀在原过滤器中进行。在原过滤器中小心加入蒸馏水,没过沉淀,自然流下,反复 2~3 次。

6. 蒸发

分离溶于溶剂中的溶质。用蒸发皿加热,不断搅拌,近干时停止加热,用余热蒸干。

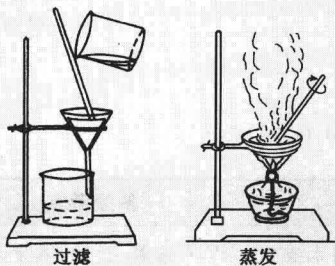
实验 ② 解

分析实验·知识·技能·操作指要·应试策略

考查要求

1. 掌握溶解、过滤、蒸发的基本操作。
2. 掌握粗盐提纯的原理和除杂的常用方法。

图示

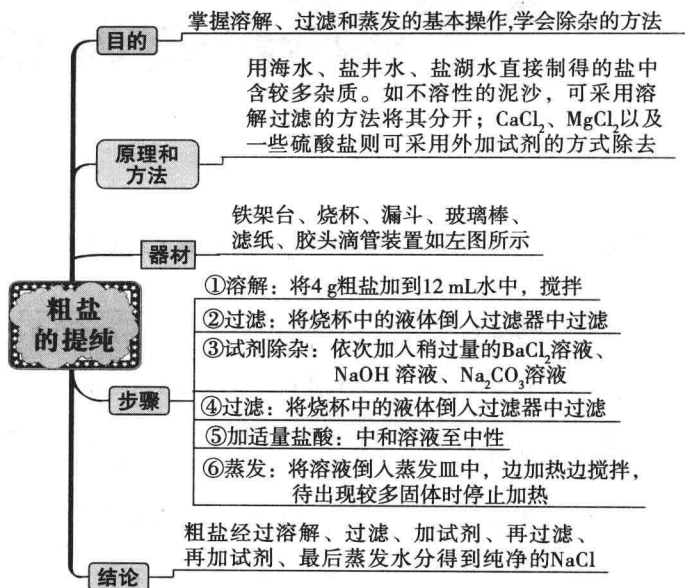


粗盐的提纯

变题练

1. 过滤是指将_____与_____分离的一种方法；主要仪器及用品有：_____、_____、_____、_____。
2. 过滤装置的“一角二低三靠”是指_____。
3. 蒸发是指分离_____的一种方法；主要仪器及用品有：_____、_____、_____。蒸发过程中不断搅拌的原因是_____，不能直接蒸干的原因是_____。
4. 粗盐中不溶性杂质的除去操作依次是_____、_____、_____。
5. 粗盐除杂过程中 BaCl_2 溶液和 Na_2CO_3 溶液的滴加顺序可以颠倒吗？为什么？ NaOH 溶液滴加顺序又如何呢？为什么？

1. 粗盐的提纯(基本实验操作)



操作指要

- (1) 第一次过滤时若滤液浑浊，再过滤一次。
- (2) 加试剂除杂质时，先加 BaCl_2 再加 Na_2CO_3 ， NaOH 可先加入也可后加入。
- (3) 滴加盐酸至无气泡产生即可。
- (4) 蒸发时必须不断搅拌以防液体外溅；不能加热至干。

应试策略

要掌握固体溶解、过滤分离物质、加试剂除杂的化学原理、蒸发结晶的操作，注意洗涤沉淀的方法和加入试剂的先后顺序，要正确书写有关离子方程式。

例 工业上用电解纯净饱和食盐水的方法制得烧碱和氢气、氯气 $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。由于粗盐水中常含有少量泥沙，以及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 等杂质离子，故电解前必须对粗盐水进行精制。

将粗盐水过滤后，还需选择化学试剂除去可溶性杂质离子，从而得到纯净食盐水以满足生产要求。

(1) 下列化学试剂可以选用的是(填代号)_____。

- A. BaCl_2 B. K_2CO_3 C. NaOH D. H_2SO_4 E. HCl F. Na_2CO_3
G. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

(2) 从加入试剂的顺序考虑，是先除 Ca^{2+} 还是先除 SO_4^{2-} ？为什么？

_____。

(3)为什么所选的试剂加入时都要求稍过量呢?

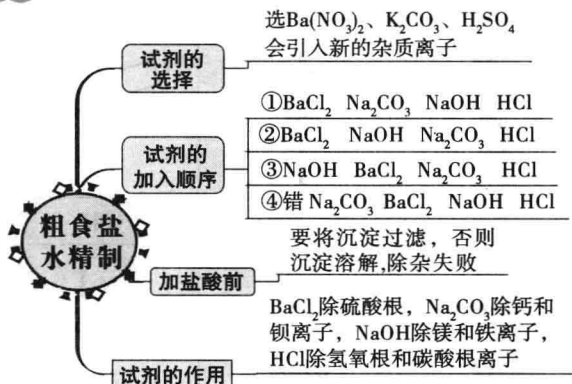
如何知道 BaCl_2 溶液已是稍过量?

(4)加入的最后一种试剂之前的一种操作是_____,该操作用到的仪器有_____。最后的这种试剂是_____。如果不进行该操作就加入这种试剂的后果是_____。

(5)写出发生的离子反应方程式。

测试目标 本题属于重要的化学实验基本操作与生产实际问题结合的综合题,综合考查学生对溶解、过滤、加试剂除杂、蒸发的基本操作及原理的理解。

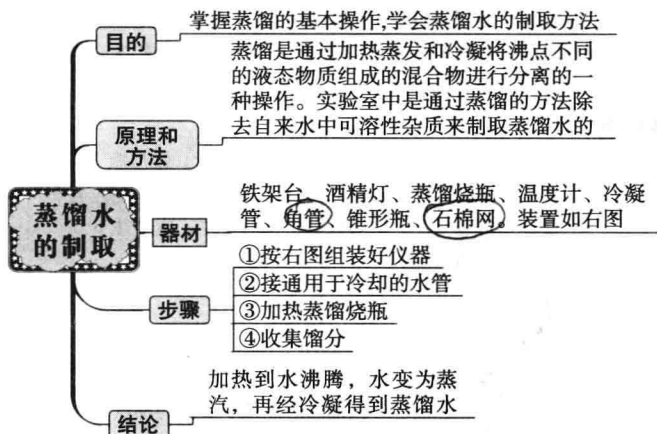
图解思路



规范答题 (1) A、C、E、F (2) 先除 SO_4^{2-} 后除 Ca^{2+} , 若先除 Ca^{2+} 后除 SO_4^{2-} , 多余的 Ba^{2+} 无法除去 (3) 加入的试剂稍过量才能保证杂质离子除干净 取上层溶液加 Na_2SO_4 溶液, 有白色沉淀产生 (4) 过滤 铁架台、漏斗、烧杯、玻璃棒 HCl 沉淀会溶解, 除杂失败 (5) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

题后小结 解答本综合题时要复习和回忆化学实验的基本操作要领及物质间相互反应的化学原理。易错点在使用试剂的先后顺序, 同时还要注意 MgCO_3 的溶解度比 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 大。

2. 蒸馏(基本实验操作)



答案

变题练 1 1. 固体; 液体; 铁架台、烧杯、漏斗、玻璃棒和滤纸。

2. 一角: 滤纸的角度与漏斗角度一致; 二低: 滤纸边缘低于漏斗边缘, 滤液低于滤纸边缘; 三靠: 漏斗尖嘴与接液烧杯内壁靠紧, 玻璃棒下端与三层滤纸处靠紧, 倾液烧杯尖嘴与玻璃棒靠紧。

3. 溶于溶剂中的溶质; 铁架台、酒精灯、蒸发皿和玻璃棒。防止液体或晶体外溅; 防止炸裂蒸发皿。

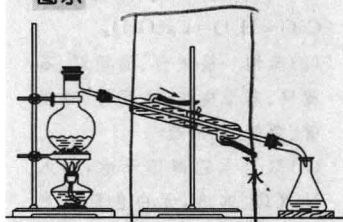
4. 溶解、过滤、蒸发。

5. 粗盐除杂过程中 BaCl_2 溶液和 Na_2CO_3 溶液的滴加顺序不可以颠倒。应该先滴加 BaCl_2 溶液, 后滴加 Na_2CO_3 溶液。因为 Na_2CO_3 溶液的作用是除去 Ca^{2+} 和过量的 Ba^{2+} 。 NaOH 溶液可先加入也可最后加入, 不影响除杂效果。

考查要求

1. 掌握蒸馏的基本实验操作。
2. 掌握实验室制取蒸馏水的装置的要点和操作步骤。

图示



实验室制取蒸馏水的装置



变题练

2

1. 在试管中滴入少量自来水,再滴入几滴_____和几滴_____溶液,试管中产生_____,说明自来水中含有 Cl^- 。取少量制得的蒸馏水于试管中,同样分别滴入上述两种溶液,观察到_____,说明蒸馏水中_____。

2. 已知乙醇的沸点为 78°C ,工业酒精中常含有较多的水分。制取无水酒精的方法是在工业酒精中加入一定量的生石灰,然后进行一种操作就可以得到无水酒精。试回答:

(1) 加入生石灰的目的是_____,反应的化学方程式是:_____。

(2) 以上制取无水酒精进行的一种操作是_____,该操作作用到的仪器有:_____。

(3) 怎样检验制得的乙醇中是否含有 Ca^{2+} ?

3. 下列各组混合物中,不能用蒸馏方法分离的是()。

- A. 酒精和 NaOH 的混合物
B. 汽油和煤油的混合物
C. NaCl 和 MgCl_2 混合溶液
D. 液态空气分离氮气和氧气

答案

变题练 2 1. AgNO_3 稀硝酸 白色沉淀 无白色沉淀 产生 不含 Cl^-

2. (1) 与水作用把水除去
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

(2) 蒸馏 铁架台、酒精灯、石棉网、蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、角管、锥形瓶

(3) 取无水乙醇溶于水,加入 Na_2CO_3 溶液,无白色沉淀产生,证明不含有 Ca^{2+}

3. C

操作指要

(1) 要检查装置的气密性。

(2) 先通水(下进上出)再加热,烧瓶外壁要干燥。

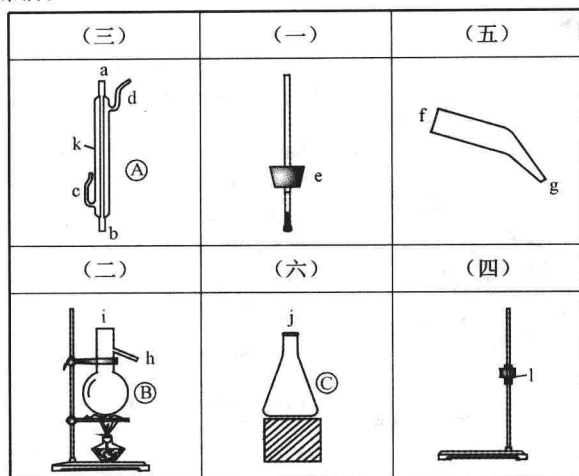
(3) 刚开始收集的馏分应弃去。

(4) 烧瓶内水的体积不能超过烧瓶容积的 $2/3$,在水中放几块碎瓷片。

应试策略

要掌握蒸馏的原理和实验室制蒸馏水的操作,尤其应注意仪器的名称、水流方向。

例 将图中的仪器组装为一套实验室蒸馏石油的装置,并进行蒸馏,得到汽油和煤油。



(1) 标出 A、B、C 三种仪器的名称:_____。

(2) 将以上仪器按(一)到(六)顺序,用字母 a、b、c...表示连接顺序: e 接();()接();()接();()接();()接()。

(3) A 仪器中 c 口用于_____, d 口用于_____。

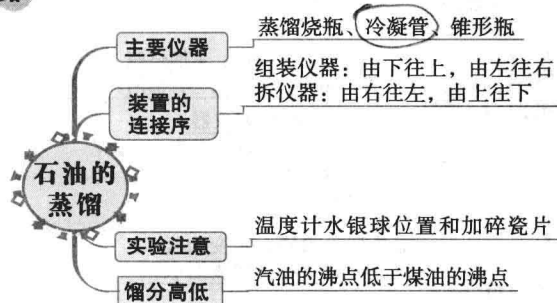
(4) 蒸馏时,温度计的水银球应位于_____。

(5) 在 B 中注入原油后,加几块碎瓷片的目的是_____。

(6) 给 B 加热,收集到沸点为 $60 \sim 150^\circ\text{C}$ 间的馏分是_____,收集到沸点为 $150 \sim 300^\circ\text{C}$ 间的馏分是_____。

测试目标 本题属于重要的化学实验基本操作与生产实际问题结合的综合题,考查学生对蒸馏的基本操作及原理的理解,从而掌握分离液态混合物的一种方法。

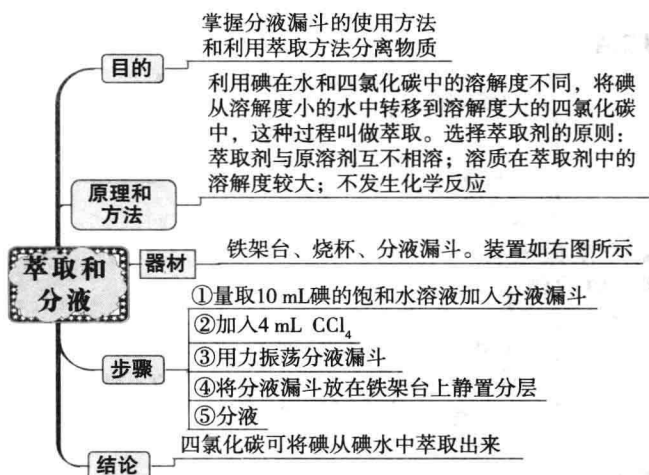
图解思路



规范答题 (1)A 冷凝管, B 蒸馏烧瓶, C 锥形瓶 (2)i, h, a, k, l, b, f, g, j

(3)进水, 出水 (4)蒸馏烧瓶支管口 (5)防止暴沸 (6)汽油, 煤油
题后小结 解答本题时的易错点是仪器名称、仪器的连接顺序、冷凝管的进水和出水口及温度计水银球的位置。

3. 萃取和分液(基本实验操作)



操作指要

- (1)分液漏斗上口活塞和下端活塞要进行四次检漏操作。
- (2)振荡要充分, 适当放气, 充分静置后再进行分液。
- (3)下层溶液从下口放出, 上层溶液从上口倒出。

应试策略

熟悉萃取的原理和用四氯化碳萃取碘水中碘的操作, 注意准确描述实验过程中的现象, 把握好萃取剂的选择原则。

例 某化学课外小组以海带为原料制取少量碘水, 现用 CCl_4 从碘水中萃取碘并用分液漏斗分离两种溶液。其实验可分解为如下各步:

- A. 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中;
 - B. 把 50 mL 碘水和 15 mL CCl_4 加入分液漏斗中, 并盖好玻璃塞;
 - C. 检查分液漏斗活塞和上口的玻璃塞是否漏液;
 - D. 倒转漏斗振荡, 并不时旋开活塞放气, 最后关闭活塞, 把分液漏斗放正;
 - E. 旋开活塞, 用烧杯接收下层溶液;
 - F. 从分液漏斗上口倒出上层溶液;
 - G. 将分液漏斗上口的玻璃塞打开或使塞上的凹槽或小孔对准分液漏斗口上的小孔;
 - H. 静置、分层。
- 填写下列空白:

(1)正确的操作步骤顺序是(用上述各操作的编号字母填写):

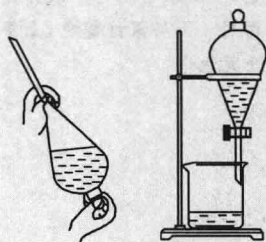
C → B → D → A → H → G → E → F

(2)D 步骤为什么要不时旋开活塞放气?

考查要求

1. 掌握萃取和分液的基本实验操作。
2. 掌握用四氯化碳萃取碘水中的碘的要点和操作步骤。

图示



萃取和分液操作

变题练

1. 在盛有碘水的分液漏斗中, 加入 4 mL CCl_4 , 此时观察到 _____, 然后塞好塞子用力振荡, 静置, 观察到 _____。如果用汽油代替 CCl_4 , 观察到 _____。
2. 下列有机溶剂可以做萃取剂的有(填代号) _____。不能的说明原因。 _____。

- A. 酒精 B. 苯 C. 甲苯
D. 己烯 E. 直馏汽油 F. 裂化汽油
3. 在盛有溴水的试管中, 加入 4 mL 苯, 此时观察到 _____, 然后用力振荡, 静置, 观察到 _____。如果用 CCl_4 代替苯, 观察到 _____。

4. 下列仪器使用前不需检查是否漏水的是()。
A. 量筒 B. 容量瓶
C. 分液漏斗 D. 滴定管